

**PENGARUH PENGGUNAAN AMPAS GANYONG (*Canna edulis kerr*)  
FERMENTASI DALAM RANSUM TERHADAP KECERNAAN  
BAHAN KERING DAN BAHAN ORGANIK  
DOMBA LOKAL JANTAN**

**Jurusan/Program Studi Peternakan**



**Disusun Oleh :**

**A. Santi Pertiwi**

**H.0505058**

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA**

**2010**

## **I. PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Ternak domba di Indonesia sebagai salah satu ternak potong, sebenarnya belum begitu mendapat perhatian. Domba-domba tersebut masih dipelihara secara tradisional, yakni dengan pemberian pakan yang masih terbatas dengan tidak memperhatikan kebutuhan nutrisi ternak. Domba-domba yang dipelihara oleh peternak secara tradisional sebagian besar memiliki ukuran tubuh yang kecil. Hal tersebut menunjukkan ketidak berhasilan para peternak dalam meningkatkan produktivitas peternakan domba di Indonesia.

Keberhasilan peningkatan populasi domba salah satunya dipengaruhi oleh faktor pakan. Nutrien pakan merupakan salah satu unsur yang sangat penting dalam menunjang kesehatan, pertumbuhan dan reproduksi ternak. Pakan ternak ruminansia dapat digolongkan menjadi dua jenis yaitu pakan hijauan dan konsentrat. Hijauan pada umumnya mengandung kandungan serat kasar tinggi, sedangkan konsentrat kandungan serat kasar lebih rendah serta mengandung energi dan protein yang tinggi (Williamson dan Payne, 1993).

Peternak cenderung menggunakan konsentrat buatan pabrik yang harganya relatif lebih mahal, sehingga biaya pakan menjadi tinggi. Untuk menekan biaya pakan diperlukan manajemen pakan dengan baik seperti pemberian pakan sesuai kebutuhan ternak, pemilihan pakan yang tidak bersaing dengan keperluan manusia, memiliki palatabilitas yang tinggi, kandungan nutrisi lengkap dan mudah didapat.

Pemberian konsentrat dengan kuantitas dan kualitas yang cukup dapat meningkatkan bobot badan, namun pemberian pakan konsentrat dengan jumlah yang banyak akan menambah biaya pakan. Hal ini disebabkan karena harga konsentrat yang lebih mahal apabila dibandingkan dengan hijauan. Untuk menekan biaya tersebut maka diperlukan pakan alternatif yang lebih murah harganya namun mengandung nutrisi yang memenuhi syarat untuk pakan ternak. Menurut Widayati dan Widalestari (1996), pakan ternak

harus memenuhi beberapa persyaratan yaitu tidak bersaing dengan manusia, kebutuhan terjamin dan selalu ada, kualitas baik, dan harganya murah.

Salah satu bahan yang dapat digunakan adalah ampas ganyong (*Canna edulis kerr*). Ampas ganyong adalah bahan kasar sisa pembuatan tepung ganyong, ampas ini tidak dibuang karena dapat digunakan untuk pakan ternak. Caranya dengan mencampurkan ampas umbi ini dengan makanan lain. Ampas ini berfungsi sebagai pengganti dedak atau konsentrat. Pemberiannya sebagai ransum dapat diberikan secara langsung atau dengan cara dikeringkan dahulu. Cara pengeringan ini dilakukan untuk menghindarkan cendawan apabila jumlah ampas sangat melimpah, sehingga perlu disimpan lama (Rukmana, 2000).

Pertumbuhan ganyong di daerah tropis sangat baik sekali. Tanaman ini juga dapat hidup di daerah yang sangat dingin, sehingga ketersediaannya sebagai pakan ternak dapat terpenuhi. Menurut Rukmana (2000), kandungan karbohidrat ganyong memang tinggi, setara dengan umbi-umbi yang lain. Walaupun demikian lebih rendah daripada singkong, tetapi karbohidrat umbi dan tepung ganyong lebih tinggi bila dibandingkan dengan kentang, begitu juga dengan kandungan mineral kalsium, fosfor dan besi. Bentuk tanaman ganyong adalah berumpun dan merupakan tanaman herba atau terna. Semua bagian vegetatif yaitu batang, daun, serta kelopak bunganya sedikit berlilin. Tinggi tanaman ganyong antara 0,9 – 1,8 meter. Tanaman ganyong berumbi besar dengan diameter 5 – 8,75 cm dan panjangnya 10 – 15 cm. Umbi ini biasanya bagian tengahnya tebal dan dikelilingi berkas – berkas sisik dengan akar serabut tebal. Bentuk umbi beraneka ragam, begitu juga komposisi kimia dan kandungan gizinya. Sebagai patokan yang pasti umbi dianggap dewasa dan siap dipanen apabila telah ditandai dengan mengeringnya batang dan daun-daun tanaman sekitar umur lebih dari setahun atau umumnya 15-18 bulan. Jumlah hasil panen ganyong berubah-ubah atau sangat tergantung pada perawatan tanaman, jenis tanah dan sebagainya, di Jawa per areanya menghasilkan 30 kwintal tiap panen. Dengan jumlah sebesar itu, tanaman ganyong bisa digunakan sebagai pakan alternatif untuk ternak.

## B. Rumusan Masalah

Pakan merupakan salah satu faktor yang menentukan tingkat produksi ternak, sehingga ketersediaannya harus terjamin. Kebutuhan pakan ternak ruminansia dipenuhi dengan hijauan segar (sebagai pakan utama) dan konsentrat (sebagai pakan penguat). Kebutuhan pakan yang cukup menyebabkan domba mengalami pertumbuhan yang maksimal. Ampas ganyong merupakan limbah pembuatan tepung pati ganyong dimana limbah tersebut sudah banyak dimanfaatkan untuk pakan ternak. Maka untuk memaksimalkan penggunaan ampas ganyong perlu di ketahui tingkat pencernaan nutrisinya (bahan kering dan bahan organik).

Upaya meningkatkan daya cerna ampas ganyong sebagai pakan ternak, dapat dilakukan dengan cara fermentasi. Salah satu inokulan fermentasi yang dapat digunakan adalah starbio. Starbio terdiri dari koloni mikroba (bakteri *fakultatif*) yang berasal dari lambung ternak ruminansia. Mikroba yang terdapat dalam starbio terdiri dari mikroba lignolitik, selulitik, proteolitik dan fiksasi nitrogen nonsimbiotik. Mikroorganisme tersebut diharapkan mampu mendegradasi komponen ampas ganyong menjadi komponen yang lebih mudah dicerna dan tidak menimbulkan gangguan dalam proses pencernaan.

Dari uraian di atas penulis tertarik untuk meneliti pengaruh penggunaan ampas ganyong fermentasi dalam ransum terhadap pencernaan bahan kering dan bahan organik domba lokal jantan.

## C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

2. Mengetahui pengaruh penggunaan ampas ganyong (*Canna edulis kerr*) fermentasi dalam ransum terhadap pencernaan bahan kering dan bahan organik domba lokal jantan.
3. Mengetahui taraf penggunaan ampas ganyong (*Canna edulis kerr*) fermentasi yang optimal dalam ransum terhadap pencernaan bahan kering dan bahan organik domba lokal jantan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Domba

Domba dapat diklasifikasikan pada sub famili *caprinae* dan semua domba domestik termasuk genus *ovis aries*. Ada empat spesies domba liar yaitu; domba *mouflon* (*ovis musimon*) terdapat di Eropa dan Asia Barat, domba *urial* (*ovis orientalis*; *ovis vignei*) terdapat di Afganistan hingga Asia Barat, domba *argali* terdapat di Asia Utara dan Amerika Utara. Di daerah yang basah di Asia Tenggara terdapat beberapa jenis domba dan umumnya badannya kecil, berambut dengan wol yang jelek yang berasal dari Australia (Williamson dan Payne, 1993).

Domba yang kita kenal sekarang merupakan hasil domestikasi manusia yang sejarahnya diturunkan dari tiga jenis domba liar, yaitu Mouflon (*Ovis musimon*) yang berasal dari Eropa Selatan dan Asia Kecil, Argali (*Ovis amon*) berasal dari Asia Tenggara, Urial (*Ovis vignei*) yang berasal dari Asia. Domba seperti halnya kambing, kerbau dan sapi, tergolong dalam famili Bovidae. Kita mengenal beberapa bangsa domba yang tersebar diseluruh dunia, seperti : domba kampung yaitu domba yang berasal dari Indonesia, domba priangan berasal dari Indonesia dan banyak terdapat di daerah Jawa Barat, domba ekor gemuk merupakan domba yang berasal dari Indonesia bagian Timur seperti Madura, Sulawesi dan Lombok, dan domba garut yang merupakan domba hasil persilangan segi tiga antara domba kampung, merino dan domba ekor gemuk dari Afrika Selatan.

Di Indonesia, khususnya di Jawa, ada dua bangsa domba yang terkenal, yakni domba ekor gemuk yang banyak terdapat di daerah Jawa Tengah dan Jawa Timur dan domba ekor tipis yang banyak terdapat di Jawa Barat.

Domba lokal tubuhnya kecil, dan warnanya bermacam-macam. Kadang-kadang terdapat lebih dari satu warna pada seekor hewan. Domba jantan bertanduk kecil, sedangkan domba betina tidak bertanduk. Berat domba jantan berkisar 30-40 kilogram, yang betina berkisar 15-20

kilogram. Daging yang dihasilkan relatif sedikit. Tahan hidup di daerah yang kurang baik dan pertumbuhannya sangat lambat (Sumoprastowo, 1993).

Domba adalah ternak ruminansia yang mempunyai perut majemuk dan secara fisiologis sangat berbeda dengan ternak berperut tunggal seperti babi dan unggas. Ternak ini memamah kembali dan mengunyah pakannya (ruminasi) serta telah beradaptasi secara fisiologis untuk mengkonsumsi pakan yang berserat kasar tinggi (rumput dan hijauan tanaman makanan ternak) yang tidak bisa dimanfaatkan langsung oleh manusia ternak non ruminansia (Wodzicka – Tomaszewska *et al.*, 1993 ).

## **B. Sistem Pencernaan Ruminansia**

Proses utama pencernaan ruminansia adalah secara mekanik, fermentatif dan enzimatik. Pencernaan mekanik terdiri dari mastikasi atau pengunyahan pakan dalam mulut dan gerakan saluran pencernaan yang dihasilkan kontraksi sepanjang usus. Pencernaan fermentatif dilakukan oleh mikrobia yang hidup dalam beberapa bagian saluran pencernaan ternak ruminansia. Pencernaan secara enzimatik dilakukan enzim yang dihasilkan oleh sel-sel dalam tubuh hewan berupa getah pencernaan (Tillman *et al.*, 1991).

Lambung ternak ruminansia mempunyai empat bagian yaitu rumen, retikulum, omasum dan abomasum (Hatmono dan Hastoro, 1997). Perkembangan dan fungsi keempat komponen lambung tersebut berlangsung sejalan dengan umurnya. Pada ternak ruminansia yang baru lahir hanya abomasumlah yang sudah berfungsi (Siregar, 1994).

Pada sistem pencernaan ternak ruminansia terdapat suatu proses yang disebut memamah biak (*ruminasi*). Pakan berserat (hijauan) yang dimakan ditahan untuk sementara di dalam rumen. Pada saat hewan beristirahat, pakan yang telah berada dalam rumen dikembalikan ke mulut (proses *regurgitasi*), untuk dikunyah kembali (proses *remastikasi*), kemudian pakan ditelan kembali (proses *redeglutasi*). Selanjutnya pakan tersebut dicerna lagi oleh enzim-enzim mikroba rumen. Kontraksi *retikulorumen* yang terkoordinasi

dalam rangkaian proses tersebut bermanfaat pula untuk pengadukan *digesta* inokulasi dan penyerapan nutrien. Selain itu kontraksi *retiklorumen* juga bermanfaat untuk pergerakan *digesta* meninggalkan *retiklorumen* melalui *retikulo-omasal orifice* (Tillman *et al.*,1991).

Menurut Kartadisastra (1997), di dalam rumen terkandung berjuta-juta bakteri dan *protozoa* yang menggunakan campuran makanan dan air sebagai media hidupnya. Bakteri tersebut memproduksi enzim pencerna serat kasar dan protein serta mensintesis vitamin B yang digunakan untuk berkembang biak dan membentuk sel-sel baru. Sel-sel inilah yang akhirnya dicerna oleh "induk semang" sebagai protein hewani yang dikenal dengan sebutan protein mikrobial.

Rumen merupakan bagian dari lambung sapi yang kapasitasnya dapat mencapai  $\pm 85\%$  dari seluruh kapasitas lambung. Isi rumen tersusun dari air sebanyak 85 - 93% dan sering terbagi dalam dua bagian yaitu bagian bawah yang keadaannya cair dengan partikel-partikel pakan yang larut dan bagian atas yang mengandung bahan pakan yang masih kasar (Kamal, 1994). Organ ini mengandung mikroorganisme, bakteri dan protozoa yang menghancurkan bahan-bahan berserat (Blakely dan Bade, 1998). Proses penghalusan partikel-partikel ransum didalam rumen menurut Siregar (1994) berlanjut terus sampai mengalami proses fermentasi. Pakan yang telah dikunyah kembali secara fisik dan berubah kondisinya menjadi lebih lumat yang selanjutnya siap untuk dicerna secara berturut-turut menuju perut jala (retikulum), perut kitab (omasum) dan perut sejati (abomasum). Pakan tersebut kemudian diteruskan ke usus halus untuk diabsorpsi lebih lanjut melalui dinding usus (Akoso, 1996). Dijelaskan oleh Arora (1995) bahwa proses fermentasi dalam rumen dipengaruhi oleh kondisi dalam rumen yang *anaerob*, tekanan *osmose* pada rumen yang mirip tekanan darah, temperatur rumen konstan, pH dipertahankan 6,8 oleh adanya absorpsi asam lemak, amonia serta saliva yang berfungsi sebagai buffer.

Retikulum merupakan bagian lambung yang mempunyai bentuk permukaan menyerupai sarang tawon dengan struktur yang halus dan licin

serta berhubungan secara langsung dengan rumen (Kartadisastra, 1997). Menurut Kamal (1994) bahwa rumen dan retikulum pada ruminansia sering disebut dengan satu nama yaitu ruminoretikulum. Hal ini disebabkan karena pakan dapat bebas keluar masuk antara rumen dan retikulum. Pencernaan pakan didalam ruminoretikulum dilakukan oleh enzim yang dihasilkan oleh mikroba.

Omasum merupakan bagian lambung setelah retikulum yang mempunyai bentuk permukaan berlipat-lipat dengan struktur yang kasar. Bentuk fisik ini dengan gerakan peristaltik berfungsi sebagai penggiling pakan yang melewatinya dan juga menyerap sebagian air (Kartadisastra, 1997). Arora (1995) menambahkan bahwa fungsi utama omasum adalah menyerap air bersama Na dan K serta menyerap asam lemak dari aliran ingesta yang melalui omasum.

Di abomasum terjadi proses pencernaan yang sesungguhnya. Selama dicerna di abomasum, pakan mendapat sekresi getah lambung. Abomasum ini pula yang menghasilkan saliva untuk membantu proses pengunyahan pakan di mulut (Sarwono dan Ariyanto, 2002).

Dinding abomasum mengeluarkan getah lambung yang mengandung asam *hidroklarik* serta enzim *pepsin* dan *renin*. *Pepsin* berfungsi memecah protein menjadi *pepton* dan *protease*. Sedangkan *renin* berfungsi mengentalkan susu dan mempunyai peranan penting pada ternak ruminansia yang sedang menyusui (Siregar, 1994). Abomasum merupakan tempat pertama terjadinya pencernaan pakan secara kimiawi karena adanya sekresi getah lambung (Arora, 1995).

Dari abomasum, pakan yang tercerna (ingesta) mengalir ke usus halus. Usus halus dapat dibagi atas tiga bagian, yaitu *duodenum*, *jejunum*, dan *ileum*. Pencernaan kimiawai dan penyerapan nutrisi terjadi pada sepanjang usus halus (Hatmono dan Hastoro, 1997). Fungsi usus halus ialah mengatur aliran ingesta menuju usus besar dengan gerakan peristaltik (Sarwono dan Ariyanto, 2002). Di dalam usus, ransum yang semula bereaksi asam diubah menjadi alkalis. Ransum yang telah mengalami proses



pencernaan sempurna akan diserap oleh darah dalam usus dan didistribusikan berupa nutrisi ke seluruh bagian tubuh (Siregar, 1994). Bahan-bahan yang tidak tercerna bergerak ke usus besar, bahan-bahan tersebut diekskresikan sebagai feses melalui anus (Srigandono, 1989).

### C. Pakan Ternak Ruminansia

Ransum adalah bahan makanan yang diberikan kepada ternak selama 24 jam. Ransum terdiri dari bermacam-macam tujuan dan bermacam-macam bahan selain hijauan makanan ternak. Ransum yang diberikan pada ternak hendaknya dapat memenuhi beberapa persyaratan berikut : mengandung gizi yang lengkap seperti protein, karbohidrat, mineral, makin banyak ragam makin baik. Digemari oleh ternak, ternak suka melahapnya, untuk ini ransum hendaknya sesuai dengan selera ternak atau mempunyai cita rasa yang sesuai dengan lidah ternak. Mudah dicerna, tidak menimbulkan sakit/ gangguan yang lain. Sesuai dengan tujuan pemeliharaan. Harganya murah dan terdapat di daerah setempat (Sumoprastowo, 1993).

Menurut Hartadi *et al.*, (1990), bahan pakan ternak dikelompokkan dalam delapan kelas berdasarkan karakteristik fisik dan kimia serta cara mereka digunakan dalam pembuatan formulasi ransum. Klasifikasi bahan pakan sebagai berikut : Kelas satu, berupa hijauan kering, meliputi semua hijauan dan jerami yang dipotong dan dirawat, dan produk lain dengan > 10 persen serat kasar (SK) dan mengandung > 35 persen dinding sel. Kelas dua, berupa pasture, termasuk dalam kelompok ini adalah semua hijauan dipotong atau tidak dan diberikan segar. Kelas tiga, silase kelas ini menyebutkan silase hijauan tetapi tidak silase ikan, biji-bijian, akar-akaran dan umbi-umbian. Kelas empat, berupa sumber energi, termasuk dalam kelompok ini adalah bahan dengan protein kasar (PK) < 20 persen Dan SK < 18 persen, sebagai contohnya biji-bijian, limbah penggilingan, buah-buahan, kacang-kacangan, akar-akaran, umbi-umbian, meskipun mereka silase. Kelas lima, berupa sumber protein, kelas ini mengikutsertakan bahan yang mengandung PK  $\geq$  20 persen dari bahan berasal dari hewan maupun bungkil, bekatul, dll. Kelas enam, berupa sumber mineral. Kelas tujuh, berupa sumber vitamin.

Kelas delapan, berupa additives, kelas ini mengikutsertakan bahan-bahan seperti antibiotik, bahan pewarna Dan pengharum, hormon, obat-obatan dan air.

Konsentrat adalah pakan yang mengandung nutrien tinggi dengan kadar serat kasar rendah. Pakan penguat terdiri dari biji-bijian dan limbah hasil proses industri bahan pangan seperti jagung giling, tepung kedelai, menir, dedak, bekatul, bungkil kelapa, tetes dan umbi. Peranan pakan penguat adalah untuk meningkatkan nilai nutrien yang rendah agar memenuhi kebutuhan normal hewan untuk tumbuh dan berkembang secara sehat (Akoso, 1996).

Ransum ternak ruminansia pada umumnya terdiri dari hijauan dan konsentrat. Pemberian ransum berupa kombinasi kedua bahan itu akan memberi peluang terpenuhinya nutrien dan biayanya relatif rendah. Namun, bisa juga ransum terdiri dari hijauan ataupun konsentrat saja. Apabila ransum terdiri dari hijauan saja maka biayanya relatif murah, tetapi produksi yang tinggi sulit tercapai, sedangkan pemberian ransum hanya terdiri dari konsentrat saja akan memungkinkan tercapainya produksi yang tinggi, tetapi biaya ransumnya relatif mahal dan kemungkinan bisa terjadi gangguan pencernaan ( Siregar, 1994 ).

Bahan makanan yang berupa rumput, hijauan dan konsentrat hendaknya berkualitas baik, mudah dicerna, segar, dan disenangi. Ransum diberikan secara teratur sesuai dengan jadwal dan sifat obat yang diterima. Persediaan air minum yang bersih harus selalu ada (Sumoprastowo, 1993).

### **1. Rumput Lapangan**

Lebih dari ratusan spesies rumput yang tumbuh di daratan tropis maupun subtropis. Pada umumnya rumput di daerah subtropis lambat untuk menjadi tua, sehingga nilai nutrisinya lebih tinggi daripada rumput yang tumbuh di daerah tropis, dimana rumput tersebut cepat menjadi tua.

Kandungan protein dan phosphornya pada rumput di daerah tropis lebih cepat menurun daripada rumput di daerah subtropis (Darmono, 1993).

Bahan pakan berupa rumput bisa dibedakan atas rumput lapangan dan rumput pertanian. Rumput lapangan merupakan rumput yang tumbuh secara liar yang tidak diusahakan oleh manusia, sedangkan rumput pertanian sengaja diusahakan dan dikembangkan untuk persediaan pakan ternak (Sugeng, 2002).

Menurut Kartadisastra (1997), rumput-rumputan mengandung karbohidrat lebih tinggi daripada legume (terutama kandungan selulosenya). Karbohidrat tersebut dalam bentuk gula sederhana, pati dan fruktosan yang berperan dalam menghasilkan energi. Kandungannya berkisar antara 1-3% dari bahan keringnya. Darmono (1993) menambahkan bahwa kandungan karbohidrat tertinggi terdapat pada batang. Kandungan karbohidrat antara batang dan daun berbanding tiga atau empat kalinya. Kandungan karbohidrat tertinggi adalah pada saat rumput berbunga. Kandungan selulose dan hemiselulose akan naik sesuai dengan pertambahan umur rumput, begitu juga kandungan ligninnya.

Sebagai pakan utama ternak ruminansia, rumput-rumputan merupakan hijauan segar yang menguntungkan peternak dan pengelola ternak karena sangat disukai oleh ternak. Disamping itu, rumput mudah diperoleh karena memiliki kemampuan tumbuh yang tinggi, terutama di daerah tropis meskipun sering dipotong atau disenggut oleh ternak (Kartadisastra, 1997). Williamsom dan Payne (1993) menambahkan bahwa hijauan adalah pakan yang termurah untuk ternak ruminansia, akan tetapi menurut Ismail dan Pardi (2000) pada umumnya hijauan yang tumbuh di daerah tropis relatif rendah kandungan nutriennya yaitu mempunyai kandungan serat kasar yang tinggi sehingga kurang baik dikonsumsi ternak dengan demikian pemberiannya sebagai ransum tunggal belum memberikan tingkat produksi yang optimal bagi ternak yang mengkonsumsinya. Pada musim kemarau yang panjang mengakibatkan kualitas dan kuantitas rumput lapangan menurun. Kandungan rotein rumput menurun, sedangkan kandungan serat kasarnya meningkat

sehingga daya cernanya menurun bila dimakan ternak. Kandungan nutrisi dari rumput lapangan menurut Kartadisastra (1997) adalah sebagai berikut: Bahan Kering (BK) 30,1 persen; Protein Kasar (PK) 2,3 persen; Serat Kasar (SK) 3,6 persen; mineral 0,3 persen; dan 0,66 persen Metabolisme Energi (ME).

## **2. Konsentrat**

Konsentrat adalah pakan yang mengandung nutrisi tinggi dengan kadar serat kasar rendah. Pakan penguat terdiri dari biji-bijian dan limbah hasil proses industri bahan pangan seperti jagung giling, tepung kedelai, menir, dedak, bekatul, bungkil kelapa, tetes dan umbi. Peranan pakan penguat adalah untuk meningkatkan nilai nutrisi yang rendah agar memenuhi kebutuhan normal hewan untuk tumbuh dan berkembang secara sehat (Akoso, 1996).

Penambahan bahan pakan dengan protein yang tinggi tidak hanya memberikan tambahan nutrisi tetapi juga meningkatkan daya cerna hijauan pakan. Penggunaan pakan penguat yang terlalu berlebihan di dalam rumen akan menyebabkan deamoniasi karena produksi saliva yang sedikit dan rumen menjadi asam sehingga pencernaan terganggu (Arora, 1995).

## **D. Ampas Ganyong**

Ganyong adalah tanaman yang cukup potensial sebagai sumber karbohidrat, maka sudah sepatutnya dikembangkan. Hasilnya selain dapat digunakan untuk penganekaragaman menu rakyat, juga mempunyai aspek yang penting sebagai bahan dasar industri dan pakan ternak. Ganyong (*Canna edulis kerr*) adalah tanaman herba yang berasal dari Amerika Selatan. Rhizoma atau umbinya apabila sudah dewasa dapat dimakan dengan mengolahnya terlebih dahulu, atau untuk diambil patinya. Saat panen umbi, sangat tergantung dari daerah tempat menanamnya. Di dataran rendah sudah bisa dipanen pada umur enam sampai delapan bulan, sedang di daerah yang hujannya sepanjang tahun, waktu panennya lebih lama, yaitu pada umur 15 -

18 bulan. Dewasanya umbi biasanya ditandai dengan menguningnya batang dan daun tanaman (Eko, 2008).

Menurut Rukmana (2000) , ganyong adalah tanaman umbi-umbian yang termasuk dalam tanaman dwi tahunan (dua musim) atau sampai beberapa tahun, hanya saja dari satu tahun ke tahun berikutnya mengalami masa istirahat, daun-daunnya mengering lalu tanamannya hilang sama sekali dari permukaan tanah. Pada musim hujan tunas akan keluar dari mata-mata umbi atau rhizomanya. Ganyong sering dimasukkan pada tanaman umbi-umbian, karena orang bertanam ganyong biasanya untuk diambil umbinya yang kaya akan karbohidrat, yang disebut umbi disini sebenarnya adalah rhizoma yang merupakan batang yang tinggal didalam tanah. Tanaman ini berasal dari Amerika Selatan, tapi sekarang tanaman ini telah tersebar dari Sabang sampai Merauke. Terutama di Jawa Tengah, Jawa Timur dan Bali, tanaman ini telah diusahakan penduduk walaupun secara sampingan. Ganyong mereka tanam sebagai tanaman sela bersama jagung sesudah panen padi gogo. Umbi yang dipanennya dibuat tepung, ternyata hasil penjualan tepung ini dapat menambah penghasilan penduduk yang sangat berarti. Taksonomi Tanaman ganyong yang banyak tumbuh di daerah tropis ini, termasuk dalam :

Divisi : *Spermatophyta*

Sub Divisi : *Angiospermae*

Kelas : *Monocotyledoneae*

Ordo : *Cannaceae*

Genus : *Canna*

Spesies : *Canna edulis kerr*

Bentuk tanaman ganyong adalah berumpun dan merupakan tanaman herba, semua bagian vegetatif yaitu batang, daun serta kelopak bunganya sedikit berlilin. Tanaman ini tetap hijau disepanjang hidupnya, di akhir hidupnya, dimana umbi telah cukup dewasa, daun dan batang mulai mengering. Keadaan seperti ini seakan-akan menunjukkan bahwa tanaman mati, padahal tidak. Karena bila hujan tiba maka rimpang atau umbi akan bertunas dan membentuk tanaman lagi. Tinggi tanaman ganyong antara 0.9 -

1,8 meter. Bahkan di Queensland dapat mencapai 2,7 meter. Sedang untuk daerah Jawa, tinggi tanaman ganyong umumnya 1,35–1,8 meter (Entri, 2009).

Untuk pakan ternak, ampas adalah bahan kasar sisa pembuatan tepung ganyong. Ampas ini tidak dibuang karena dapat digunakan untuk pakan ternak. Caranya dengan mencampurkan ampas umbi ini dengan makanan lain. Ampas ini berfungsi sebagai pengganti dedak atau konsentrat. Pemberiannya sebagai ransum dapat diberikan secara langsung atau dengan cara dikeringkan dahulu. Cara pengeringan ini dilakukan untuk menghindari cendawan apabila jumlah ampas sangat melimpah, hingga perlu disimpan lama Berdasarkan pengalaman di peternakan daerah Ambarawa (Jawa tengah), penggunaan umbi dengan dedak sebanyak 60 persen dari seluruh bobot makanan jadi, memberi kenaikan berat harian yang tinggi (Nuryadin 2008).

#### **E. Probiotik Starbio**

Probiotik dapat didefinisikan sebagai pakan aditif dalam bentuk mikroorganisme hidup, baik secara tunggal maupun campuran dari berbagai spesies (Haryanto, 2000). Selanjutnya Fuller (1992) mendefinisikan probiotik sebagai pakan tambahan berupa mikroorganisme hidup yang menguntungkan “induk semang” terkait dengan keseimbangan mikroorganisme di dalam saluran pencernaan dengan hasil akhir peningkatan penampilan produksi ternak, perbaikan efisiensi penggunaan nutrien, peningkatan daya tahan tubuh, peningkatan produksi dan dapat dapat meningkatkan pertumbuhan mikroba yang menguntungkan.

Samadi (2002) menyatakan bahwa pemberian probiotik dapat menjaga keseimbangan komposisi mikroorganisme dalam sistem pencernaan ternak, berakibat meningkatnya daya cerna bahan pakan dan menjaga kesehatan ternak. Manfaat probiotik sebagai pakan aditif ditunjukkan dengan meningkatnya ketersediaan lemak dan protein bagi ternak, disamping itu probiotik juga dapat meningkatkan kekebalan (*immunity*), mencegah alergi makanan dan kanker (*colon cancer*). Bakter-bakteri probiotik mendiami

mukosa pencernaan berakibat perubahan komposisi dari bakteri yang terdapat dalam saluran pencernaan

Menurut Suharto dan Winantuningsih (1993), di dalam starbio terdapat mikroba khusus yang memiliki fungsi yang berbeda seperti *Cellulomonas clostridiumthermocellulosa* (pencerna lemak), *Agricus* dan *Coprinus* (pencerna lignin) serta *Klebsiella* dan *Azospirillum brasiliensis* (pencerna protein).

Menurut Abidin (2002) starbio berfungsi memfermentasi bahan pakan berserat kasar tinggi. Starbio merupakan probiotik *anaerob* penghasil enzim berfungsi untuk memecah karbohidrat (selulosa, hemiselulosa, lignin) dan protein serta lemak. Manfaat starbio dalam ransum ternak adalah meningkatkan daya cerna, penyerapan zat anti nutrisi dan efisiensi penggunaan ransum (Suharto dan Winantuningsih, 1993).

Starbio merupakan serbuk berwarna coklat hasil pengembangan yang terdiri dari multi mikroorganisme yang menghasilkan enzim sehingga mampu memecah lignin (lignase : lignolitik), selulosa (sellulase: selulolitik), lemak (lipid : lipolitik) dan fiksasi nitrogen non simbiotik (LHM Research Station, 2006).

## F. Fermentasi

Fermentasi adalah aktivitas mikroba baik *aerob* maupun *anaerob* yang mampu mengubah senyawa-senyawa kompleks menjadi senyawa-senyawa sederhana sehingga keberhasilan fermentasi tergantung pada aktivitas mikroba, sementara setiap mikroba masing-masing memiliki syarat hidup seperti pH tertentu, suhu tertentu, dan sebagainya. Produk fermentasi selain menghasilkan bio massa dapat meningkatkan atau menurunkan komponen kimia tertentu tergantung komponen bio katalisnya (Rosningsih, 2000).

Teknologi fermentasi adalah upaya manusia untuk mencapai kondisi agar proses fermentasi dapat memperoleh hasil yang maksimal serta sesuai dengan target yang direncanakan secara kualitatif ataupun kuantitatif. Bahan – bahan utama yang diperlukan untuk dapat berlangsungnya suatu proses fermentasi adalah berbagai jenis mikrobia atau berbagai jenis enzim yang dihasilkan (Judoamidjojo *et al.*, 1992).

Judoamidjojo *et al.* (1992) juga menyatakan bahwa yang paling penting dalam proses fermentasi adalah bahan baku dan bahan pembantu yang disebut sebagai medium atau substrat. Salah satu fungsi substrat yang paling penting adalah sebagai bahan pembentuk sel dan produk metabolisme. Menurut Rachman (1989) medium fermentasi harus bisa menyediakan semua nutrisi yang dibutuhkan oleh mikrobia untuk memperoleh energi, pertumbuhan, bahan pembentuk sel, dan biosintesa produk – produk metabolisme. Setiap fermentasi memerlukan medium yang berbeda tergantung pada jenis mikrobia dan produk yang akan diproduksi, karena medium yang tidak sesuai dapat menyebabkan perubahan jenis produk dan perubahan rasio diantara berbagai produk hasil metabolisme mikrobia selama fermentasi berlangsung.

## G. Konsumsi pakan

Jumlah konsumsi pakan adalah merupakan faktor penentu paling penting yang menentukan jumlah nutrisi yang didapat oleh ternak dan selanjutnya mempengaruhi tingkat produksi, akan tetapi pengatur konsumsi

pakan pada ternak ruminansia sangat kompleks dan banyak faktor yang terlibat di dalamnya (Wodzicka-Tomaszewska, *et all.*, 1993).

Konsumsi pakan juga dipengaruhi oleh ukuran partikel pakan. Ukuran partikel yang kecil dapat menaikkan konsumsi pakan (Arora, 1995). Kamal (1994), berpendapat bahwa tinggi rendahnya kandungan energi dalam ransum berpengaruh terhadap banyak sedikitnya konsumsi pakan.

Jumlah konsumsi pakan adalah merupakan faktor penentu paling penting yang menentukan jumlah nutrisi yang didapat oleh ternak dan selanjutnya mempengaruhi tingkat produksi (Wodzicka-Tomaszewska, *et all.*, 1993).

Ternak yang diberi pakan dengan kualitas rendah, tingkat konsumsi pakannya lebih besar daripada yang diberi pakan dengan kualitas tinggi. Bertambahnya nilai cerna menyebabkan bertambahnya konsumsi pakan yang selanjutnya akan mempercepat pertumbuhan (Tillman, *et all.*, 1991).

Konsumsi pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor. Pertama, faktor ternak itu sendiri (berat badan, status fisiologik, potensi genetik, tingkat produksi, dan kesehatan ternak). Kedua, faktor pakan yang diberikan (bentuk dan sifat, komposisi nutrisi, frekuensi pemberian, keseimbangan nutrisi, dan antinutrisi). Ketiga, faktor lain (suhu dan kelembaban, curah hujan, lama siang dan malam) (Siregar, 1994).

## H. Kecernaan

Secara definisi daya cerna (*digesbilty*) adalah bagian nutrisi pakan yang tidak dieskresikan dalam feses. Daya cerna didasarkan atas suatu asumsi bahwa nutrisi yang tidak terdapat di dalam feses adalah habis dicerna dan diabsorpsi. Biasanya daya cerna dinyatakan dalam bahan kering dan apabila dinyatakan dalam persentase disebut koefisien cerna. Suatu percobaan pencernaan dikerjakan dengan mencatat jumlah pakan yang dikonsumsi dan feses yang dikeluarkan dalam suatu hari (Tillman, *et all.*, 1991).

Untuk penentuan pencernaan suatu pakan maka harus diketahui jumlah nutrisi yang terdapat di dalam pakan dan jumlah nutrisi yang dicerna. Jumlah nutrisi yang terdapat di dalam pakan dapat dicari dengan analisis kimia, sedang jumlah nutrisi yang dicerna dapat dicari bila pakan telah mengalami proses pencernaan. Untuk mengetahuinya, terlebih dahulu dilakukan analisis secara biologis yang kemudian diikuti dengan analisis kimia untuk mengetahui nutrisi yang terdapat di dalam feses. Dengan diketahuinya jumlah nutrisi di dalam pakan dan jumlah nutrisi di dalam feses maka dapat diketahui jumlah nutrisi tercerna dari pakan tersebut (Kamal, 1994).

Kesanggupan ternak ruminansia untuk menggunakan serat kasar dalam ransumnya tergantung pada pencernaan bakteri. Hal ini merupakan suatu



kejadian yang penting dalam pakan sapi dan domba serta merupakan alasan utama mengapa hewan-hewan tersebut dapat hidup terutama dari jerami. Dinding sel yang berserat tidak hanya digunakan sebagai pakan, akan tetapi dengan pencernaan tadi nutrisi yang terdapat di dalam menjadi bebas dan dengan demikian nutrisi yang telah bebas dapat lebih mudah dicerna oleh getah pencernaan di dalam lambung dan di dalam usus. Lignin dalam bahan makanan hanya dapat dicerna dalam jumlah sedikit (Anggorodi, 1990).

Bahan yang defisiensi akan nutrisi esensial, kecernaannya akan lebih rendah dibanding dengan bahan makanan yang mengandung nutrisi esensial yang seimbang. Kondisi yang demikian ini pada umumnya dan terutama berlaku untuk bahan makanan yang mengandung karbohidrat pembangun yang kecernaannya tergantung pada mikroorganisme rumen. Contoh penambahan urea pada bahan makanan yang kurang mengandung N (misal: jerami padi) akan merangsang pertumbuhan bakteri rumen dan selanjutnya kecernaan dari bahan makanan itu menjadi meningkat (Parakkasi, 1999).

Selisih antara nutrisi yang terkandung dalam bahan pakan yang dimakan dan nutrisi dalam feses adalah jumlah yang tinggal dalam tubuh hewan atau jumlah dari nutrisi yang dicerna dapat pula disebut koefisien cerna. Faktor-faktor yang mempengaruhi daya cerna bahan pakan adalah suhu, laju perjalanan melalui alat pencernaan, bentuk fisik dari pakan, komposisi ransum dan pengaruh perbandingan dengan zat lainnya (Anggorodi, 1990), komposisi kimia bahan, daya cerna semu protein kasar, penyiapan pakan (pemotongan, penggilingan, pemasakan, dan lain-lain), jenis ternak, umur ternak, dan jumlah ransum (Tillman, *et al.*, 1991).

Menurut Kamal (1994) peningkatan jumlah mikroba rumen akan meningkatkan mikroba tersebut untuk bekerja lebih efektif dalam mendegradasi secara fermentatif komponen serat kasar pakan sehingga meningkatkan kecernaan bahan kering pakan yang dikonsumsi. Dengan diketahuinya jumlah nutrisi didalam pakan dan jumlah nutrisi didalam feses maka dapat diketahui pula jumlah nutrisi tercerna dari pakan tersebut. Protein murni yang terdegradasi didalam ruminoretikulum dirombak oleh enzim

peptidase dan proteinase yang dihasilkan bakteri *proteolitik* dan protozoa ordo *oligothrica* menjadi asam-asam amino yang akan dipakai untuk sintesa protein mikroba dan dideaminasi untuk membentuk asam-asam organik, amonia dan CO<sub>2</sub> (Arora, 1995).

## **HIPOTHESIS**

Hipotesis dalam penelitian ini adalah penggunaan ampas ganyong (*Canna edulis kerr*) fermentasi dalam ransum tidak berpengaruh terhadap

konsumsi bahan kering, konsumsi bahan organik, pencernaan bahan kering dan pencernaan bahan organik domba lokal jantan.

### III. MATERI DAN METODE PENELITIAN

#### A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama 9 minggu yaitu pada tanggal 30 Juni sampai dengan 7 September 2009 dengan adaptasi selama dua minggu, pemeliharaan selama tujuh minggu dan koleksi data selama 10 hari terakhir masa penelitian. Penelitian dilaksanakan di Desa Kesongo Rt 02, Rw 02, Tegalmade, Mojolaban, Sukoharjo.

Analisis pakan dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta dan di Laboratorium Uji Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Dan analisis sisa pakan dan feses dilakukan di Laboratorium Biologi Tanah, Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Sebelas Maret Surakarta.

#### B. Bahan dan Alat Penelitian

##### 1. Domba

Domba yang digunakan dalam penelitian adalah domba lokal jantan dengan berat badan  $15,26 \text{ kg} \pm 0,91 \text{ kg}$  sebanyak 12 ekor.

##### 2. Ransum

Ransum yang digunakan terdiri dari hijauan, konsentrat DC 133 dan Ampas Ganyong (*Canna edulis kerr*) Fermentasi (AGF) sebagai pakan perlakuan. Hijauan berupa rumput lapang yang diperoleh dari pematang sawah dan rumput-rumput yang tumbuh di pinggir jalan. Konsentrat berupa konsentrat DC 133 produksi PT. Puspeta Sari, Klaten. Ampas ganyong diperoleh dari daerah Selo, Boyolali. Fermentasi ampas ganyong secara anaerob dengan menambahkan starbio dan urea ke dalam ampas ganyong dengan perbandingan satu kilogram ampas ganyong ditaburkan enam gram starbio dan enam gram urea. Kebutuhan nutrisi domba lokal jantan, kandungan nutrisi bahan pakan penyusun ransum dan

kandungan nutrisi ransum berdasarkan perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1, Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 1. Kebutuhan nutrisi domba BB  $\pm$  15 kg

Nutrien	Kebutuhan (% dalam BK)
Energi (TDN)	55,00
Protein Kasar (PK)	12,50
Kalsium (Ca)	0,35
Fosfor (P)	0,32

Sumber : Ranjhan (1980)

Tabel 2. Kandungan nutrisi bahan pakan untuk ransum perlakuan

Bahan Pakan	PK	SK	LK	BK	ABU	BETN <sup>4)</sup>	TDN <sup>3)</sup>
	(%)						
Rumput Lapangan <sup>1)</sup>	13,56	22,13	0,96	92,72	14,76	48,59	60,04 <sup>a)</sup>
Konsentrat DC133 <sup>1)</sup>	18,63	9,17	0,94	91,81	11,83	59,43	74,71 <sup>b)</sup>
AGF <sup>2)</sup>	6,02	3,54	0,32	85,43	2,05	73,52	75,99 <sup>c)</sup>

Sumber : <sup>1)</sup> Hasil analisis Lab. Kimia dan Kesuburan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret Surakarta (2009)

<sup>2)</sup> Hasil analisis Lab. Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta (2009)

<sup>3)</sup> Hasil perhitungan menurut rumus regresi sesuai petunjuk Hartadi *et al.*, (1990)

<sup>a)</sup>  $TDN = -26,685 + 1,334(CF) + 6,598(EE) + 1,423(NFE) + 0,967(Pr) - 0,002(CF)^2 - 0,670(EE)^2 - 0,024(CF)(NFE) - 0,055(EE)(NFE) - 0,146(EE)(Pr) + 0,039(EE)(Pr)$

<sup>b)</sup>  $TDN = 22,822 - 1,440(CF) - 2,875(EE) + 0,655(NFE) + 0,863(Pr) + 0,020(CF)^2 - 0,078(EE)^2 + 0,018(CF)(NFE) + 0,045(EE)(NFE) - 0,085(EE)(Pr) + 0,020(EE)^2(Pr)$

<sup>c)</sup>  $TDN = 22,822 - 1,440(CF) - 2,875(EE) + 0,655(NFE) + 0,863(Pr) + 0,020(CF)^2 - 0,078(EE)^2 + 0,018(CF)(NFE) + 0,045(EE)(NFE) - 0,085(EE)(Pr) + 0,020(EE)^2(Pr)$

<sup>4)</sup>  $BETN = 100 - (PK + SK + LK + ABU)$

Table 3. Komposisi dan kandungan nutrisi ransum perlakuan (% BK)

Bahan Pakan	Pakan Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
a. Komposisi				
Rumput lapang	60	60	60	60
Konsentrat DC 133	40	35	30	25
AGF	0	5	10	15
Jumlah	100	100	100	100
b. Kandungan Nutrien				
Total Digestible Nutrient (TDN)	63,95	64,54	65,14	65,74
Protein Kasar (PK)	15,59	14,96	14,33	13,70
Serat Kasar (SK)	16,95	16,67	16,38	16,10
Lemak Kasar (LK)	0,95	0,92	0,89	0,86

Sumber : Hasil perhitungan Tabel 2 dan Tabel 3

### 3. Kandang dan Peralatan

Penelitian ini menggunakan kandang individual dengan sistem panggung, dengan panjang 150 cm, tinggi 75 cm dan lebar 100 cm. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah tempat pakan yang terbuat dari kayu, sedangkan tempat konsentrat dan tempat minum berupa ember plastik. Termometer ruang digunakan untuk mengukur suhu dalam kandang dan suhu luar kandang. Timbangan elektronik merk idea life kapasitas lima kilogram dengan kepekaan satu gram digunakan untuk menimbang ransum, sisa ransum, dan feses. Timbangan gantung kapasitas 25 kilogram dengan kepekaan 100 gram digunakan untuk menimbang domba. Termometer ruang untuk mengukur suhu di dalam kandang dan suhu lingkungan di luar kandang. Sapu, sekop dan perlengkapan lain untuk membersihkan kandang. Silo digunakan untuk fermentasi ampas ganyong. Terpal digunakan untuk menjemur ampas ganyong setelah difermentasi. Plastik digunakan untuk menampung sisa pakan. Besek digunakan untuk menjemur sisa pakan. Kassa digunakan untuk menampung feses. Plastik digunakan untuk menjemur feses.

## C. Persiapan Penelitian

### 1. Persiapan Kandang

Kandang disemprot dengan *antiseptik* kemudian disucikan menggunakan larutan *Formades* dosis 4 ml/l air untuk mencegah berkembangnya mikrobia patogen yang dapat mengganggu kesehatan domba. Suhu kandang pada saat penelitian berkisar antara 20<sup>0</sup>C – 31<sup>0</sup>C. Penempatan domba dalam kandang dilakukan secara acak yaitu untuk mencegah unsur subyektifitas.

### 2. Persiapan Domba

Sebelum digunakan, domba diberi obat cacing merk *Nemasol* dengan dosis 375 mg/45 kg BB untuk menghilangkan parasit dalam saluran pencernaan. Domba sebanyak 12 ekor dibagi empat perlakuan, tiap perlakuan terdiri tiga ulangan dan setiap ulangan terdiri dari satu ekor

domba. Dilakukan masa adaptasi selama dua minggu agar domba terbiasa dengan pakan dan lingkungan.

### 3. Persiapan Ransum

Ransum yang diberikan berupa rumput lapang dan konsentrat. Perlakuan yang diberikan adalah penambahan ampas ganyong (*Canna edulis kerr*) fermentasi ke dalam konsentrat sesuai dengan tingkat perlakuan.

Bahan-bahan yang diperlukan untuk proses pembuatan ampas ganyong fermentasi adalah ampas ganyong, starbio, urea dan air. Metode pembuatan ampas ganyong fermentasi yaitu menyiapkan silo yang bersih dan telah disterilkan, menyediakan ampas ganyong dalam bentuk kering, kemudian menaburkan probiotik starbio dan urea diatas ampas ganyong kering dengan perbandingan untuk setiap satu kilogram ampas ganyong ditaburkan enam gram probiotik starbio, dan enam gram urea. Setelah itu menambahkan air sampai kadar air 60 persen (540 ml). Setelah itu ampas ganyong dimasukkan kedalam silo dan dipadatkan. Kemudian menutup silo serapat mungkin agar udara tidak bisa masuk ke dalam. Proses fermentasi berlangsung selama 21 hari secara anaerob. Setelah 21 hari ampas ganyong fermentasi dikeringkan dengan cara dijemur. Ampas ganyong fermentasi diberikan sesuai perlakuan dengan cara pemberian dicampurkan dalam konsentrat.

## D. Cara Penelitian

### 1. Metode penelitian

Penelitian tentang penggunaan ampas ganyong (*Canna edulis kerr*) fermentasi dalam ransum terhadap pencernaan bahan kering dan bahan organik domba lokal jantan dilakukan secara eksperimental. Yaitu dengan menampung feses masing-masing domba selama 10 hari untuk mengetahui kadar bahan kering dan bahan organik ransum yang diberikan.

## 2. Rancangan Percobaan

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah dengan empat macam perlakuan ( $P_0$ ,  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$ ) dengan  $P_0$  sebagai kontrol. Masing-masing perlakuan terdiri dari tiga ulangan dan setiap ulangan terdiri dari seekor domba lokal jantan. Jumlah keseluruhan domba yang digunakan pada penelitian ini adalah 12 ekor domba lokal jantan yang mempunyai kisaran bobot badan  $15,26 \text{ kg} \pm 0,91 \text{ kg}$ . Macam perlakuan yang diberikan adalah sebagai berikut:

$P_0 = 60 \% \text{ Hijauan} + 40 \% \text{ Konsentrat} + 0 \% \text{ AGF}$

$P_1 = 60 \% \text{ Hijauan} + 35 \% \text{ Konsentrat} + 5 \% \text{ AGF}$

$P_2 = 60 \% \text{ Hijauan} + 30 \% \text{ Konsentrat} + 10 \% \text{ AGF}$

$P_3 = 60\% \text{ Hijauan} + 25 \% \text{ Konsentrat} + 15 \% \text{ AGF}$

## 3. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dibagi menjadi tiga tahap yaitu tahap adaptasi, tahap pemeliharaan dan tahap koleksi data. Tahap adaptasi dilakukan selama dua minggu agar domba terbiasa terhadap perlakuan pakan yang diberikan dan lingkungan kandang. Tahap pemeliharaan dilakukan selama tujuh minggu dengan memberikan ransum sesuai perlakuan. Pakan diberikan dalam bahan kering sebanyak lima persen bobot badan ternak. Tahap koleksi data dilakukan selama 10 hari di akhir masa penelitian dengan menimbang pakan yang diberikan, sisa pakan dan feses yang dihasilkan selama 24 jam. Sampel pakan, sisa pakan dan feses ditimbang kemudian dijemur pada sinar matahari. Setelah kering kemudian ditimbang dan diambil sampel sebanyak 10 persen. Setelah tahap koleksi selesai, sisa pakan dan feses dikomposit menjadi satu untuk satu ulangan dan merupakan sampel untuk tiap ulangan. Sisa pakan dan feses selanjutnya dianalisis kandungan bahan kering dan bahan organiknya

Pemberian pakan dilakukan dua kali sehari yaitu pagi dan sore hari. Pada pukul 08.00 WIB dan pukul 15.00 WIB untuk konsentrat (dicampur AGF) dan pukul 09.00 WIB dan pukul 16.00 WIB untuk hijauan, sedangkan air diberikan secara *ad libitum*.



#### 4. Peubah Penelitian

Peubah yang diamati dalam penelitian ini meliputi :

a. Konsumsi bahan kering

$$= (\text{pemberian pakan} \times \% \text{BK}) - (\text{sisir pakan} \times \% \text{BK})$$

b. Konsumsi bahan organik

$$= (\text{pemberian} \times \% \text{BO pakan}) - (\text{Sisa pakan} \times \% \text{BO})$$

c. Kecernaan bahan kering

$$= \frac{\text{Konsumsi BK} - \text{BK feses}}{\text{Konsumsi BK}} \times 100\%$$

d. Kecernaan bahan organik

$$= \frac{\text{Konsumsi BO} - \text{BK feses}}{\text{Konsumsi BO}} \times 100\%$$

#### E. Cara Analisis

Data - data yang diperoleh dari penelitian dianalisis dengan analisis variansi berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah untuk mengetahui adanya pengaruh perlakuan terhadap peubah yang diamati. Menurut Gazpers (1994), model matematika yang digunakan adalah :

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \sum_{ij}$$

Keterangan :

$Y_{ij}$  = Respon atau nilai pengamatan perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

$\mu$  = Rataan nilai seluruh perlakuan atau nilai tengah umum

$T_i$  = Pengaruh perlakuan ke-i

$\sum_{ij}$  = Pengaruh galat perlakuan ke-i dan ke-j

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### A. Kandungan Nutrien Ampas Ganyong Fermentasi

Kandungan nutrien ampas ganyong sebelum dan sesudah difermentasi dijelaskan secara deskriptif dapat dilihat dalam Tabel 4, sebagai berikut :

Tabel 4. Kandungan nutrien ampas ganyong sebelum dan sesudah difermentasi

Bahan Pakan	Kandungan nutrien (%BK)			
	PK	SK	LK	Abu
AG	4,43	3,84	0,46	1,62
AGF	6,02	3,54	0,32	2,06

Kadar protein kasar ampas ganyong yang difermentasi mengalami peningkatan sebesar 1,59 persen. Peningkatan kandungan PK dikarenakan adanya penambahan probiotik, di mana dalam probiotik tersebut terdapat protein dari mikroba. Sehingga adanya pertumbuhan mikroba akan menyumbang tersedianya PK dalam bahan pakan yang difermentasi (Sudiyono, 2004). Peningkatan PK juga bisa disebabkan karena penambahan urea. Pemberian urea dapat meningkatkan kandungan nitrogen (Sarwono dan Ariyanto, 2002). Urea mempunyai kandungan Nitrogen kurang lebih 45 persen. Karena Nitrogen mewakili 16 persen dari protein atau bila dijabarkan protein setara dengan 6,25 kali kandungan nitrogen, maka keberadaan urea di dalam proses fermentasi akan menambah kandungan protein kasar dalam ampas ganyong (Tillman, *et all.*, 1991).

Kadar serat kasar ampas ganyong yang difermentasi mengalami penurunan sebesar 0,30 persen. Faktor-faktor yang menyebabkan penurunan serat kasar tersebut antara lain karena perlakuan penggilingan. Penggilingan merupakan perlakuan yang mampu menghancurkan sebagian ikatan jaringan serat kasar dengan memperluas permukaan dan membuka struktur dinding sel, sehingga memungkinkan mikrobia probiotik untuk menembus lapisan pelindung dinding sel dan memperbanyak titik penetrasi enzim agar mudah dicerna. Perlakuan penggilingan bahan berserat tinggi dapat mengurangi ukuran partikel, merusak struktur kristal selulosa dan memutus ikatan kimia dari rantai panjang molekul penyusunnya (LHM Research Station, 2006).

Selain itu pada proses fermentasi juga terjadi degradasi serat oleh enzim yang dihasilkan mikrobial. Mikrobial dalam starbio bekerja secara enzimatis dapat memecah karbohidrat struktural (lignolitik, selulolitik dan hemiselulolitik). Mikroba lignolitik akan membantu perombakan ikatan lignoselulosa sehingga selulosa dapat terlepas dari ikatan lignin tersebut oleh enzim *lignase* terdiri dari *penol oksidase*, *peroksidase* untuk merombak lignin. Mikrobial selulolitik akan menghasilkan enzim *selulase* yang akan memecah selulosa, sedangkan mikroba hemiselulolitik akan menghasilkan enzim *hemiselulase* yang akan memecah hemiselulosa (LHM Research Station, 2006).

Kadar lemak kasar menurun sebesar 0,14 persen diduga karena penggunaan lemak kasar untuk menunjang proses fermentasi. Sedangkan kadar abu meningkat sebesar 0,44 persen, peningkatan kadar abu disebabkan adanya penambahan mineral dari urea dalam proses fermentasi. Peningkatan kadar abu dapat dikarenakan adanya aktivitas mikroba. Menurut Kamal (1994), bahwa aktivitas mikroba juga bisa menyebabkan peningkatan kadar abu. Selama proses fermentasi bahan-bahan organik mengalami dekomposisi oleh mikroba sehingga terjadi kenaikan kadar abu. Mineral dalam abu dapat juga berasal dari senyawa organik, misalnya fosfor yang berasal dari protein, serta adanya mineral yang menguap sewaktu pembakaran.

Fermentasi menggunakan starbio bertujuan untuk menghasilkan pakan yang memiliki palatabilitas lebih tinggi dibanding sebelum difermentasi. Bakteri-bakteri pada starbio akan bekerja secara sinergis untuk membebaskan energi, protein, lemak, mineral dan vitamin yang terdapat pada pakan. Jika starbio dicampurkan pada pakan ternak, maka nutrisi bahan pakan dapat diserap secara sempurna, baik secara langsung maupun melalui sintesa protein mikroba, dampak penyerapan berjalan sempurna adalah *nutrien by pass* tinggal sedikit, sehingga feses sedikit mengandung nutrisi, relatif kering dan bau tereduksi.

## B. Konsumsi Bahan Kering

Rerata konsumsi bahan kering domba lokal jantan ditunjukkan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Rerata konsumsi bahan kering domba lokal jantan (g/ekor/hari)

Perlakuan	Ulangan			Rerata
	1	2	3	
P <sub>0</sub>	886,926	826,326	948,753	887,33
P <sub>1</sub>	1000,584	888,441	925,880	938,30
P <sub>2</sub>	922,646	942,443	934,624	933,24
P <sub>3</sub>	923,805	909,806	1038,919	957,51

Rerata konsumsi bahan kering domba lokal jantan dari keempat macam perlakuan P<sub>0</sub>, P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, dan P<sub>3</sub> berturut-turut adalah 887,33; 938,30; 933,24 dan 957,51 (g/ ekor/ hari).

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa konsumsi bahan kering adalah berbeda tidak nyata ( $P \geq 0,05$ ). Hal ini berarti penggunaan ampas ganyong fermentasi dalam ransum hingga taraf 15 persen dari total ransum tidak berpengaruh terhadap konsumsi bahan kering pada domba lokal jantan. Ampas ganyong yang difermentasi telah digiling sehingga ukuran partikelnya kecil-kecil dan hampir mirip dengan konsentrat. Ukuran partikel yang kecil akan meningkatkan konsumsi pakan dari pada ukuran partikel yang besar, sehingga lebih mudah dikonsumsi.

Konsumsi pakan sangat dipengaruhi oleh laju pakan dalam rumen. Lebih lanjut dijelaskan oleh Parakkasi (1999), pakan yang berkualitas rendah dan banyak mengandung serat kasar mengakibatkan jalannya pakan akan lebih lambat sehingga ruang dalam saluran pencernaan cepat penuh. Adanya kandungan serat kasar dalam ransum perlakuan yang hampir sama menyebabkan aliran pakan (ingesta) dalam saluran pencernaan juga sama sehingga konsumsinya juga berbeda tidak nyata. Adanya kandungan energi dalam ransum perlakuan yang tidak jauh berbeda juga dapat menyebabkan konsumsi bahan kering yang berbeda tidak nyata. Menurut Tillman, *et al.*, (1991) kandungan nutrisi yang sangat berpengaruh terhadap konsumsi pakan adalah kandungan energi dalam pakan.

Banyaknya jumlah pakan yang dikonsumsi oleh seekor ternak merupakan salah satu faktor penting yang secara tidak langsung mempengaruhi produktivitas ternak. Konsumsi pakan dipengaruhi terutama oleh kualitas pakan dan oleh kebutuhan energi ternak yang bersangkutan. Makin baik kualitas pakan, makin tinggi konsumsi seekor ternak. Ternak akan berhenti makan ketika kapasitas fisik mereka telah tercapai atau kebutuhan energi telah tercukupi (Parakkasi, 1999).

### C. Konsumsi Bahan Organik

Rerata konsumsi bahan organik domba lokal jantan ditunjukkan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Rerata konsumsi bahan organik domba lokal jantan (g/ ekor/ hari)

Perlakuan	Ulangan			Rerata
	1	2	3	
P0	766,290	718,270	820,176	768,25
P1	835,591	760,697	793,143	796,48
P2	784,657	798,922	792,731	792,10
P3	775,213	763,447	873,055	803,90

Rerata konsumsi bahan organik domba lokal jantan dari keempat macam perlakuan P<sub>0</sub>, P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, dan P<sub>3</sub> berturut-turut adalah 786,25; 796,48; 792,10 dan 803,90 g/ ekor/ hari.

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa konsumsi bahan organik adalah berbeda tidak nyata ( $P \geq 0,05$ ). Hal ini berarti bahwa penggunaan ampas ganyong fermentasi hingga taraf 15 persen dari total ransum berpengaruh tidak nyata terhadap konsumsi bahan organik. Kandungan bahan organik antar ransum perlakuan yang tidak berbeda jauh dan konsumsi bahan kering yang berbeda tidak nyata sehingga menyebabkan konsumsi bahan organik yang berbeda tidak nyata pula. Sesuai dengan pendapat Kamal (1994) bahwa konsumsi bahan kering mempunyai korelasi positif terhadap konsumsi bahan organik.

Nutrien yang terkandung dalam bahan organik merupakan komponen penyusun bahan kering. Bahan organik terdiri dari serat kasar, lemak kasar,

protein kasar, dan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) (Tillman *et al.*, 1991). Sedangkan bahan kering terdiri dari serat kasar, lemak kasar, protein kasar, BETN, dan abu (Kamal, 1994). Sehingga konsumsi bahan kering yang berpengaruh tidak nyata menyebabkan konsumsi bahan organik yang berbeda tidak nyata pula, karena suatu faktor yang mempengaruhi konsumsi pakan adalah nutrisi yang terkandung dalam bahan pakan.

#### D. Kecernaan Bahan Kering

Rerata kecernaan bahan kering pada domba lokal jantan ditunjukkan dalam Tabel 7 .

Tabel 7. Rerata kecernaan bahan kering pada domba lokal jantan (%)

Perlakuan	Ulangan			Rerata
	1	2	3	
P <sub>0</sub>	68,199	71,564	60,070	66,61
P <sub>1</sub>	70,876	67,407	62,994	67,09
P <sub>2</sub>	66,634	69,612	69,218	68,49
P <sub>3</sub>	75,195	69,114	66,946	70,42

Rerata kecernaan bahan kering pada domba lokal jantan dari keempat macam perlakuan P<sub>0</sub>, P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, dan P<sub>3</sub> berturut-turut adalah 66,61 persen; 67,09 persen; 68,49 persen dan 70,42 persen.

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa kecernaan bahan kering adalah berbeda tidak nyata ( $P \geq 0,05$ ). Hal ini karena kandungan nutrisi dalam ransum perlakuan seperti serat kasar, lemak kasar, protein kasar dan BETN yang hampir sama sehingga menyebabkan daya cerna yang berbeda tidak nyata. Daya cerna suatu bahan pakan berhubungan erat dengan komposisi kimianya (Tillman *et al.*, 1991).

Kecernaan bahan kering yang berbeda tidak nyata juga dapat dikarenakan adanya kandungan serat kasar dalam ransum perlakuan yang hampir sama. Serat kasar mempunyai pengaruh yang terbesar terhadap daya cerna (Tillman *et al.*, 1991). Anggorodi (1990) menambahkan bahwa semakin banyak serat kasar yang terdapat dalam suatu bahan pakan, semakin tebal dan semakin tahan dinding sel dan akibatnya semakin rendah daya cerna bahan pakan tersebut. Pemberian ampas ganyong fermentasi hingga taraf 15

persen dari total ransum berpengaruh tidak nyata terhadap pencernaan bahan kering. Selama fermentasi ampas ganyong, mikroba dalam probiotik dapat merombak ikatan lignin dengan serat kasar (selulosa dan hemiselulosa). Lignin itu sendiri dapat mengurangi pencernaan melalui pembentukan ikatan hidrogen dengan selulosa dan hemiselulosa yang membatasi aktivitas enzim selulase untuk mencerna serat kasar (Arora, 1995). Dengan adanya mikroba lignolitik dalam starbio maka selama proses fermentasi dapat merombak ikatan tersebut sehingga menyebabkan ikatan lignin dengan selulosa dan hemiselulosa dapat terpisah kemudian selulosa dan hemiselulosa dapat dimanfaatkan oleh mikroba sehingga lebih mudah dicerna oleh mikroba.

Ukuran partikel ampas ganyong fermentasi yang kecil-kecil akibat proses penggilingan menyebabkan waktu tinggal pakan dalam rumen menjadi lebih cepat. Karena makin kecil partikel pakan maka laju aliran pakan meninggalkan rumen makin cepat, akibatnya akan mengurangi kesempatan mikroba rumen untuk mendegradasi partikel pakan yang pada gilirannya akan menurunkan pencernaan pakan. Maka dari itu dapat diketahui bahwa penambahan ampas ganyong fermentasi dalam ransum tidak mempengaruhi pencernaan bahan kering pada domba lokal jantan.

#### E. Kecernaan Bahan Organik

Rerata pencernaan bahan organik pada domba lokal jantan ditunjukkan dalam tabel 8.

Tabel 8. Rerata pencernaan bahan organik pada domba lokal jantan (%)

Perlakuan	Ulangan			Rerata
	1	2	3	
P0	71,415	74,689	63,547	69,88
P1	73,729	70,285	66,240	70,08
P2	67,752	71,401	71,889	70,35
P3	77,220	70,776	71,056	73,02

Rerata pencernaan bahan organik pada domba lokal jantan dari keempat macam perlakuan P<sub>0</sub>, P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, dan P<sub>3</sub> berturut-turut adalah 69,88 persen; 70,08 persen; 70,35 persen; dan 73,02 persen.

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa pencernaan bahan organik adalah berbeda tidak nyata ( $P \geq 0,05$ ). Hal ini berarti bahwa penggunaan

ampas ganyong fermentasi hingga taraf 15 persen dari total ransum memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap pencernaan bahan organik pada domba lokal jantan. Perbedaan yang tidak nyata ini berkaitan dengan pencernaan bahan kering yang berbeda tidak nyata sehingga mengakibatkan pencernaan bahan organik berbeda tidak nyata pula. Menurut Tillman *et all.*, (1991) pencernaan bahan kering dapat mempengaruhi pencernaan bahan organik dimana pencernaan bahan organik menggambarkan ketersediaan nutrisi dari pakan.

Pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap pencernaan bahan organik ini karena kualitas dari nutrisi ampas ganyong fermentasi dan konsentrat sama, sehingga menyebabkan pengaruh yang berbeda tidak nyata. Selain itu, ukuran partikel yang kecil menyebabkan waktu tinggal pakan dalam rumen menjadi lebih singkat sehingga mengurangi kesempatan mikroba untuk mencerna pakan. Sesuai pendapat Anggorodi (1990) bahwa perjalanan bahan pakan yang lebih cepat ada hubungannya dengan daya cerna yang rendah dari bahan pakan yang dimakan.

Pencernaan bahan organik juga dipengaruhi adanya serat kasar yang terkandung dalam ransum perlakuan. Adanya kandungan serat kasar dari ransum perlakuan yang hampir sama menyebabkan laju pakan juga sama sehingga memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap pencernaan bahan organik.



#### **IV. KESIMPULAN DAN SARAN**

##### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan ampas ganyong fermentasi sampai taraf 15 persen dari total ransum tidak mempengaruhi konsumsi bahan kering, konsumsi bahan organik, pencernaan bahan kering dan pencernaan bahan organik domba lokal jantan.

##### **B. Saran**

Penggunaan ampas ganyong fermentasi hingga taraf 15 persen dalam ransum belum menurunkan pencernaan pakan, sehingga perlu dilakukan penelitian dengan taraf yang lebih tinggi lagi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., 2002. *Penggemukan Sapi Potong*. Agromedia Pustaka, Jakarta
- Akoso, B.T., 1996. *Kesehatan Sapi*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Anggorodi, R., 1990. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. Gramedia. Jakarta.
- Arora, S.P., 1995. *Pencernaan Mikroba pada Ruminansia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Blakely, J., dan D.H. Bade. 1998. *Ilmu Peternakan*. Diterjemahkan oleh B. Srigandono dan Soedarsono. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Darmono, 1993. *Tatalaksana Usaha Sapi Kereman*. Kanisius. Yogyakarta.
- Eko., 2008. *Budidaya Ganyong*. Ditjen Tanaman Pangan Departemen Pertanian RI: [www.tanpan@deptan.go.id](http://www.tanpan@deptan.go.id). Jakarta. Downlod April 2009.
- Entri., 2009. *Republik Ganyong* : [www.republikganyong.blogspot.com](http://www.republikganyong.blogspot.com). Bandung. Downlod April 2009.
- Fuller, R., 1992. *Probiotics The Scientific Basic*. Chapman and Hall. London.
- Gaspersz, V., 1994. *Metode Perancangan Percobaan*. CV Armico. Bandung.
- Hartadi, H. S. Reksohadiprojo, dan A. D. Tillman, 1990. *Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Haryanto, B. 2000. Penggunaan Probiotik dalam Pakan untuk Meningkatkan Kualitas Karkas dan Daging Domba. JITV.Bogor.
- Hatmono, H dan Hastoro., 1997. *Urea Molasses Blok Pakan Suplemen Ternak Ruminansia*. Trubus Agriwidaya. Ungaran
- Ismail, L.A. dan Pardi, 2000. Pengaruh Kombinasi Konsentrat dengan Daun Gamal dalam Ransum Terhadap Bobot badan Domba Lokal Jantan. *Oryza (Majalah Ilmiah Universitas Mataram)*, Vol 5 No 20, Mataram University Press, Mataram.
- Judoamidjojo, M., A. A. Darwis, dan E. G. Said. 1992. *Teknologi Fermentasi*. Rajawali Press. Jakarta.
- Kamal, M., 1994. *Nutrisi Ternak I*. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Kartadisastra, H. R., 1997. *Penyediaan dan Pengelolaan Pakan Ternak Ruminansia (Sapi, Kerbau, Domba, dan Kambing)*. Kanisius. Yogyakarta.
- LHM Research Station., 2006. *Pelatihan Integrated Farming System*. Solo.
- Nuryadin., 2008. *Budidaya Ganyong*. Program Pemberdayaan Petani melalui Teknologi dan Informasi Pertanian (P3TIP). Sinjai, Sulawesi Selatan.

- Parakkasi, A., 1999. *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Rachman, A., 1989. *Pengantar Teknologi Fermentasi*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Rosningsih, S., 2000. Pengaruh Lama Fermentasi dengan EM-4 terhadap Kandungan Ekskreta Layer. *Buletin Pertanian dan Peternakan*. 1(2):62-69.
- Rukmana, R. 2000. *Ganyong (Budidaya dan Pascapanen)*. Kanisius. Yogyakarta.
- Samadi, 2002. *Probiotik Pengganti Antibiotik dalam Pakan Ternak*. Diakses pada 13 September 2002 dari [www. Kompas.Com](http://www.Kompas.Com)
- Sarwono dan Arianto. 2002. *Penggemukan Sapi Potong*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Siregar, S. B., 1994. *Ransum Ternak Ruminansia*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Srigandono, B. 1998. *Ilmu Peternakan edisi keempat*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sudiyono, 2004. *Pengaruh Perlakuan Secara Fisik Dan Biologis Dalam Biofermentasi Terhadap Komposisi Nutrien Serat Sawit*. Jurnal Penelitian Ilmu Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta. Vol 1 No. 1, hal 9-17.
- Sugeng. B.Y., 1987. *Beternak Domba Cetakan II*. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suharto dan Winantuningsih. 1993. *Bakteri-bakteri Pemangsa*. Majalah Tempo. 11 September. Jakarta.
- Sumoprastowo, C. D. A., 1993. *Beternak Domba Pedaging Dan Wol*. Bhatara Niaga Media. Jakarta.
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksodiprojo, S. Prawirokusumo, S. Lebdosoekojo, 1991. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gramedia Pustaka Utama. Yogyakarta
- Widayati, E. dan Y. Widalestari. 1996. *Limbah Untuk Pakan Ternak*. Trubus Agriwidya. Surabaya.
- Williamson, G dan W.J.A Payne. 1993. *An Introduction Husbandry In The Tropic*. Longman Group london. Terjemahan Darmadja. D. SGN. 1993. *Pengantar Peternakan di Daerah Tropis*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Wodzicka-Tomaszewska, M., I.M. Mastika, A. Djajanegara, S. Gardiner; dan T.R. Wiradarya, 1993. *Produksi Kambing dan Domba di Indonesia*. Universitas Sebelas Maret Press, Surakarta.

